

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Tae-Eun PARK

Application No.: To be assigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: January 30, 2004

Examiner: Unassigned

For: AGV CONTROL SYSTEM AND METHOD

SUBMISSION OF CERTIFICATED COPY OF PRIOR FOREIGN APPLICATION
IN ACCORDANCE WITH
THE REQUIREMENTS OF 37 C.F. R. § 1.55

Assistant Commissioner for Patents
Alexandria, VA 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application Nos.: 2003-71472, filed : October 14, 2003;

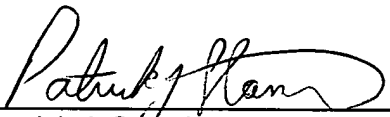
It is respectively requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STANZIONE & KIM, LLP

Dated: JANUARY 30, 2004
1740 N Street, N.W., First Floor
Washington, D.C. 20036
Telephone: (202) 775-1900
Facsimile: (202) 775-1901

By:


Patrick J. Stanzone
Registration No. 40,434



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0071472
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 10월 14일
Date of Application OCT 14, 2003

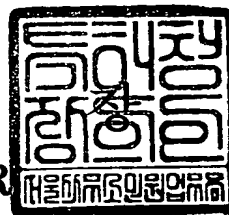
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 12 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0001
【제출일자】 2003. 10. 14
【발명의 명칭】 무인반송차 제어시스템 및 그 제어방법
【발명의 영문명칭】 UNMANNED CONVEYANCE VEHICLE CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING THE SYSTEM
【출원인】
【명칭】 삼성전자 주식회사
【출원인코드】 1-1998-104271-3
【대리인】
【성명】 서봉석
【대리인코드】 9-1998-000289-6
【포괄위임등록번호】 2003-068131-1
【발명자】
【성명의 국문표기】 박태은
【성명의 영문표기】 PARK, Tae Eun
【주민등록번호】 691225-1663324
【우편번호】 442-727
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 신나무실주공5단지아파트 507동 604호
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 서봉석 (인)
【수수료】
【기본출원료】 16 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 29,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무인반송차 제어시스템에 관한 것으로, 특히 본 발명은 각 무인반송차들이 서로의 작업을 간섭하지 않는 범위내에서 무인반송차들을 동시에 작업 이동시켜 전체 반송시간을 단축시키기 위한 무인 반송차 제어시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은 반송요구가 있으면, 단일 작업경로 내에서 운영되는 복수의 무인반송차들 중 작업대기 중인 무인반송차에 작업을 할당하고, 작업경로 상에 작업이동 중인 무인반송차가 있는지를 판단하고, 작업이동 중인 무인반송차가 있으면, 무인반송차들의 현재위치정보와 작업위치정보를 읽어 들이고, 읽어 들인 정보들에 기초하여 동시 작업이동이 가능한지를 판단하고, 동시 작업이동이 가능하면 작업대기 중인 무인반송차를 작업 이동시킨다.

따라서, 본 발명은 무인반송차들이 서로의 작업을 간섭하지 않으면서도 무인반송차들을 동시 작업시키거나 최적 위치로 미리 이동시킴으로써 전체 반송시간을 단축시킬 수 있어 반송효율을 향상시키는 장점이 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

무인반송차 제어시스템 및 그 제어방법{UNMANNED CONVEYANCE VEHICLE CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING THE SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무인 반송차 제어시스템의 제어블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무인 반송차 제어시스템의 전체 제어흐름도이다.

도 3은 도 2에서 양보할 무인반송차를 선정하는 방법을 설명하기 위한 제어흐름도이다.

도 4는 도 2의 동시 작업이동 가능여부를 판단하는 방법을 설명하기 위한 제어흐름도이다.

도면의 주요 기능에 대한 부호의 설명

10 : 호스트컴퓨터 20 : 제어장치

21 : 호스트 인터페이스부 22 : 반송차 인터페이스부

23 : 제어부 30 : 무인반송차

40 : 네트워크

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10> 본 발명은 무인 반송차 제어시스템에 관한 것으로, 특히 단일 작업경로 상에서 운영되는 복수의 무인반송차를 원격지의 제어장치에서 각 무인반송차의 작업을 통합 제어하는 무인반송차 제어시스템에 관한 것이다.

- <11> 일반적으로, 무인반송차(Auto Guided Vehicle; 이하 AGV 라 칭함)는 지정된 반입위치의 짐을 옮겨 싣는 언 로드(Unload)작업 및 무인반송차에 실은 짐을 지정된 반출위치에 내려놓는 로드(Load)작업을 수행하기 위한 장치이다.
- <12> 이 단일 작업경로 상에는 2대의 무인반송차들이 작업을 수행하게 되며, 이러한 무인 반송차들은 유선 또는 무선 통신라인으로 연결된 제어장치에 의해서 통합 제어된다.
- <13> 이 제어장치는 각 무인반송차들이 서로 간의 충돌 없이 로드(Load)작업 및 언 로드(Unload)작업을 수행할 수 있도록 제어한다.
- <14> 그러나, 단일 작업경로 상에서 2대의 무인반송차가 운영되면 할당된 작업을 수행하는데 있어서 충돌 등의 이유로 상대측의 위치에 많은 제약을 받게 된다.
- <15> 따라서, 종래의 무인반송차 제어시스템에서는 각각의 무인반송차들의 작업이 서로 간섭할 가능성이 있는 경우, 각 무인반송차들이 동시에 각 작업위치로 작업 이동하는 것을 방지하고 있다.
- <16> 즉, 어느 하나의 무인반송차가 작업 이동을 완료할 때까지 다른 무인반송차를 작업 대기시키고, 해당 작업이 완료하면 반대로 작업 이동 중이던 무인반송차를 작업 대기시킨 후 작업대기 중인 무인반송차를 작업 이동시킨다.
- <17> 그러나, 종래에는 무인반송차들의 작업 이동방향이 같은 방향임에도 항상 작업 이동중인 무인 반송차가 목표위치에 도착해야만 다른 무인반송차를 작업 이동시키기 때문에 전체 반송시간을 증가시켜 반송효율이 상대적으로 떨어지는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 각 무인반송차들이 서로 간섭하지 않는 범위 내에서 무인반송차들을 동시에 작업 이동시켜 전체 반송시간을 단축시키기 위한 무인 반송차 제어시스템 및 그 제어방법을 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 무인반송차 제어시스템의 제어방법은 단일 작업경로 내에서 운영되는 2대의 무인반송차를 제어하는 방법에 있어서, 반송요구가 있으면, 작업대기 중인 무인반송차에 작업을 할당하고, 상기 작업경로 상에 작업이동 중인 무인반송차가 있는지를 판단하고, 작업이동 중인 무인반송차가 있으면, 상기 무인반송차들의 현재위치정보와 작업 위치정보를 읽어 들이고, 상기 읽어 들인 정보들에 기초하여 동시 작업이동이 가능한지를 판단하고, 동시 작업이동이 가능하면 상기 작업대기 중인 무인반송차를 작업 이동시키는 것을 특징으로 한다.

<20> 또한, 본 발명의 무인반송차 제어시스템은 단일 작업경로 상에서 운영되는 복수의 무인반송차, 상기 무인반송차를 통해 미리 설정된 반입위치에서 미리 설정된 반출위치로 물품을 옮기기 위한 반송명령을 전송하는 호스트컴퓨터, 상기 호스트컴퓨터의 반송명령에 따라 작업대기 중인 무인반송차에 미리 설정된 작업을 할당하고, 작업이동 중인 무인반송차가 있으면 상기 무인반송차들의 현재위치정보와 작업위치정보를 읽어 들이고, 읽어 들인 정보들에 기초하여 동시 작업이동이 가능한지를 판단하고, 동시 작업이동이 가능하면 상기 작업대기 중인 무인반송차를 작업 이동시키는 제어장치를 포함한다.

<21> 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 본 도면을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다.

- <22> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무인 반송차 제어시스템의 제어블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 호스트컴퓨터(10), 제어장치(20), 복수의 무인 반송차(30)을 포함한다.
- <23> 호스트컴퓨터(10)는 무인반송차의 작업경로 양측에 각각 배치된 미리 설정된 반입위치에서 미리 설정된 반출위치로 물품을 옮기도록 반송요구를 제어장치(20)로 전송하기 위한 컴퓨터이다.
- <24> 제어장치(20)는 호스트컴퓨터(10)로부터 전송된 반송요구에 따라 작업대기 중인 무인반송차(30)에 로드(Load)작업과 언 로드(Unload)작업을 명령하기 위한 장치이다.
- <25> 이 호스트컴퓨터(10)와 제어장치(20)는 정보를 송수신할 수 있도록 네트워크(40)를 통해 연결된다. 이 제어장치(20)와 각각의 무인반송차(30)는 무선통신 가능하도록 연결되어 있다.
- <26> 이 제어장치(20)는 호스트 인터페이스부(21), 반송차 인터페이스부(22), 그리고, 제어부(23)를 포함한다. 이 제어부(23)는 마이크로프로세서, 작업관리모듈, 반송차 관리모듈, 작업할당모듈, 작업수행모듈을 포함한다.
- <27> 또한, 이 제어부(23)는 양보모듈, 작업이동모듈 근접이동모듈을 포함한다. 이 양보모듈은 작업경로 상의 무인반송차의 작업에 대하여 해당 무인반송차의 양보가능여부를 결정하는 역할을 한다. 작업이동모듈은 무인반송차에 할당된 작업을 위한 작업이동이 가능한지를 결정하는 역할을 한다. 근접이동모듈은 작업이동이 불가능할 때 무인반송차를 작업위치에 최대한 근접 이동시킬 수 있는지를 결정하는 역할을 한다.
- <28> 이 제어부(23)는 반송요구가 있으면 반송작업을 위한 무인반송차에 작업을 할당한 후 양보규칙모듈을 이용하여 상대측 무인반송차가 양보하는지를 판단한다. 만약, 상대측 무인반송차가 양보하지 않으면 해당 무인반송차가 작업이동 가능한지를 판단한다. 만약, 작업이동이 가능하다면 해당 무인반송차를 해당 작업위치로 이동하여 작업 명령을 수행시키고, 작업이동을 할 수

없다면 해당 무인반송차를 해당 작업위치에 최대한 근접 이동할 수 있는지를 판단한다. 근접 이동할 수 있으면 해당 무인반송차를 해당 작업위치에 최대한 근접 이동시키고, 근접 이동할 수 없다면 해당 무인반송차를 작업 대기시킨다.

<29> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 무인 반송차 제어시스템의 전체 제어흐름도이다. 이하에서는 설명의 편의상 2대의 반송차 중 작업 할당된 반송차를 AGV1로 지칭하고, 나머지 반송차를 AGV2로 지칭하기로 한다.

<30> 도 2에 도시된 바와 같이, 호스트컴퓨터(10)에서 미리 설정된 반입위치에서 반출위치로 물품의 반송요구가 있으면, 반송요구에 따른 작업을 작업대기 중인 AGV1에 할당한다(100, 110).

<31> 그리고, 작업경로 상의 AGV2가 양보증인가를 판단한다(120). 작동모드 120에서의 판단결과 AGV2가 양보중이면 AGV1을 AGV1의 작업위치로 이동시켜 작업명령을 수행시킨다(160). 이때, 양보할 AGV를 결정하는 방법은 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 작업위치까지의 예상 이동시간, 우선순위, 작업 대기시간을 고려하여 AGV1의 양보값(Y1), AGV2의 양보값(Y2)을 산출한다(121). 이 양보값(Y)은 다음 식에 따라 산출되며, 이 양보값은 음수이다.

<32> $Y=T1-T2-T3$

<33> (여기서, Y는 양보값, T1은 작업 위치까지의 예상 이상시간, T2는 우선순위에 상응하는 미리 설정된 시간, T3은 작업 대기시간이다.)

<34> AGV1의 양보값(Y1)과 AGV2의 양보값(Y2)을 산출한 후 산출된 양보값들을 비교하여 양보할 차량이 AGV1인지 AGV2인지를 판단한다(122).

<35> 즉, $| \text{양보값}(Y1) |$ 이 $| \text{양보값}(Y2) |$ 보다 크면 양보할 AGV를 AGV1로 결정하고(124), $| \text{양보값}(Y1) |$ 이 $| \text{양보값}(Y2) |$ 보다 적으면 양보할 AGV를 AGV2로 결정한다(125).

- <36> 또한, |양보값(Y1)|과 |양보값(Y2)|이 서로 같으면 로드(Load)작업이 언 로드(Unload)작업보다 양보 우선순위를 낮게 하고, 같은 작업인 경우에는 각각의 현재위치에서 작업위치까지의 거리가 짧은 것을 양보 우선순위를 낮게 하여 AGV1과 AGV2 중 어느 것이 양보 우선순위가 높은지를 판단한다(123).
- <37> 작동모드 123에서의 판단결과 양보 우선순위가 높은 AGV가 AGV1이면 양보할 AGV를 AGV1로 결정하고(124), 양보 우선순위가 높은 AGV가 AGV2이면 양보할 AGV를 AGV2로 결정한다.
- <38> 한편, 작동모드 120에서의 판단결과 AGV2가 양보중이 아니면, AGV2가 작업이동 중인지를 판단한다(130). 만약, 판단결과 AGV2가 작업이동 중이 아니면 AGV1이 AGV1의 작업위치로 작업 이동시킨다(160).
- <39> 한편, 작동모드 130에서의 판단결과 AGV2가 작업이동 중이면 AGV1과 AGV2의 현재위치정보와 작업위치정보를 읽어 들인다(140). 그리고, 읽어 들인 AGV1과 AGV2의 현재위치정보와 작업위치정보에 기초하여 동시 작업이동이 가능한지를 판단한다(150).
- <40> 이러한 작업이동 가능여부의 판단은 도 4에 도시된 바와 같이, 작동모드 140에서 읽어 들인 정보들로부터 얻은 AGV1과 AGV2의 현재위치, 작업위치, 작업위치들사이의 거리, AGV1과 AGV2의 작업이동방향을 산출하고, 산출된 정보들에 따라 먼저, AGV1과 AGV2의 작업위치사이의 거리가 미리 설정된 거리보다 긴지를 판단한다(151).
- <41> 작동모드 151에서의 판단결과 AGV1과 AGV2의 작업위치사이의 거리가 미리 설정된 거리보다 길면, AGV1과 AGV2의 작업 이동방향이 동일한지를 판단한다(152).
- <42> 작동모드 152에서의 판단결과 AGV1과 AGV2의 작업 이동방향이 동일하면, AGV1의 작업이동 경로에 AGV2의 작업위치가 없는지를 판단한다(153).

- <43> 만약, 작동모드 153에서의 판단결과 AGV1의 작업이동 경로에 AGV2의 작업위치가 없는 경우에는 AGV1과 AGV2의 작업이동이 서로 간섭할 가능성이 없는 경우이므로 AGV1을 작업이동 가능한 것으로 판단하고(154), 그 이외에는 AGV1을 작업이동 불가능한 것으로 판단한다(155).
- <44> 도 2의 작동모드 150에서의 판단결과 동시 작업이동이 불가능한 것으로 판단되면, AGV1을 AGV1의 작업위치측으로 최대한 근접 이동시킨다(170).
- <45> 즉, 작동모드 150에서의 판단결과 AGV1과 AGV2의 작업위치사이의 거리가 미리 설정된 거리 이내이거나, 작업 이동방향이 다르거나, AGV1의 작업이동 경로에 AGV2의 작업위치의 존재하는 경우 등의 하나 또는 조합이어서 동시 작업이동이 불가능한 것으로 판단되면, AGV1을 AGV2의 작업위치로부터 미리 설정된 위치만큼 이격된 위치로 이동시켜 AGV1의 작업위치에 최대한 근접 이동시켜 전체 반송시간을 줄인다.

【발명의 효과】

- <46> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 무인반송차들이 서로의 작업을 간섭하지 않는 범위 내에서 동시에 작업 이동시켜 전체 반송시간을 단축시킬 수 있으므로 반송효율을 향상시킨다.
- <47> 또한, 본 발명은 무인반송차들의 간섭을 최소화함으로써 전체 반송시간을 단축시켜 반송효율을 향상시킨다.
- <48> 또한, 본 발명은 무인반송차의 불필요한 이동을 최소화하여 무인반송차의 수명을 연장시키는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

단일 작업경로 내에서 운영되는 복수의 무인반송차를 제어하는 방법에 있어서,
반송요구가 있으면, 작업대기 중인 무인반송차에 작업을 할당하고,
상기 작업경로 상에 작업이동 중인 무인반송차가 있는지를 판단하고,
작업이동 중인 무인반송차가 있으면, 상기 무인반송차들의 현재위치정보와 작업위치정보를
읽어 들이고,
상기 읽어 들인 정보들에 기초하여 동시 작업이동이 가능한지를 판단하고,
동시 작업이동이 가능하면 상기 작업대기 중인 무인반송차를 작업 이동시키는 것을 특징으로
하는 무인반송차 제어시스템의 제어방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 읽어 들인 정보들에 따라 상기 무인반송차들이 서로의 작업을 간섭할
가능성이 있는지를 판단하고,
간섭할 가능성이 있으면, 상기 무인반송차들의 현재위치와 작업위치, 작업위치들사이의 거리,
상기 무인반송차들의 작업이동방향에 따라 동시 작업이동 가능 또는 동시 작업 불가능을 판단
하는 것을 특징으로 하는 무인 반송차 제어시스템의 제어방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 무인반송차들의 작업위치사이의 거리가 미리 설정된 거리보다 길고, 상
기 무인반송차들의 작업 이동방향이 동일하고, 상기 작업대기중인 무인반송차의 작업이동 경로

에 상기 작업이동 중인 무인반송차의 작업위치가 존재하면 상기 동시 작업이동 가능한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 무인반송차 제어시스템의 제어방법.

【청구항 4】

제2에 있어서, 상기 동시 작업 불가능한 것으로 판단되면, 상기 작업대기중인 무인반송차를 해당 작업위치로부터 미리 설정된 거리 이격된 위치로 이동시키는 것을 특징으로 하는 무인반송차 제어시스템의 제어방법.

【청구항 5】

단일 작업경로 상에서 운영되는 복수의 무인반송차,

상기 무인반송차를 통해 미리 설정된 반입위치에서 미리 설정된 반출위치로 물품을 옮기기 위한 반송명령을 전송하는 호스트컴퓨터,

상기 호스트컴퓨터의 반송명령에 따라 작업대기 중인 무인반송차에 미리 설정된 작업을 할당하고, 작동이동 중인 무인반송차가 있으면 상기 무인반송차들의 현재위치정보와 작업위치정보를 읽어 들이고, 읽어 들인 정보들에 기초하여 동시 작업이동이 가능한지를 판단하고, 동시 작업이동이 가능하면 상기 작업대기 중인 무인반송차를 작업 이동시키는 제어장치를 포함하는 무인반송차 제어시스템.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 제어장치는 상기 읽어 들인 정보들로부터 얻은 상기 무인반송차들의 현재위치와 작업위치, 작업위치들사이의 거리, 상기 무인반송차들의 작업이동방향에 기초하여 동시 작업이동 가능 또는 동시 작업 불가능을 판단하는 것을 특징으로 하는 무인 반송차 제어시스템의 제어방법.

【청구항 7】

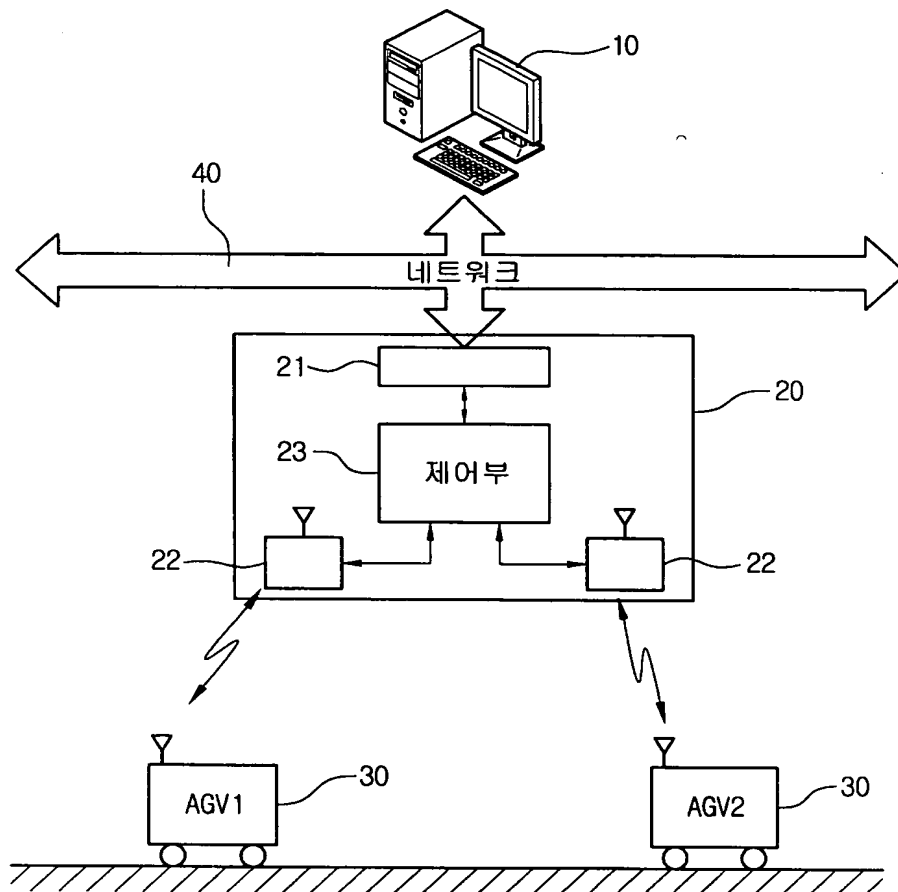
제6항에 있어서, 상기 제어장치는 상기 무인반송차들의 작업위치사이의 거리가 미리 설정된 거리보다 길고, 상기 무인반송차들의 작업 이동방향이 동일하고, 상기 작업대기중인 무인반송차의 작업이동 경로에 상기 작업이동 중인 무인반송차의 작업위치가 존재하면 상기 동시 작업이동 가능한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 무인반송차 제어시스템.

【청구항 8】

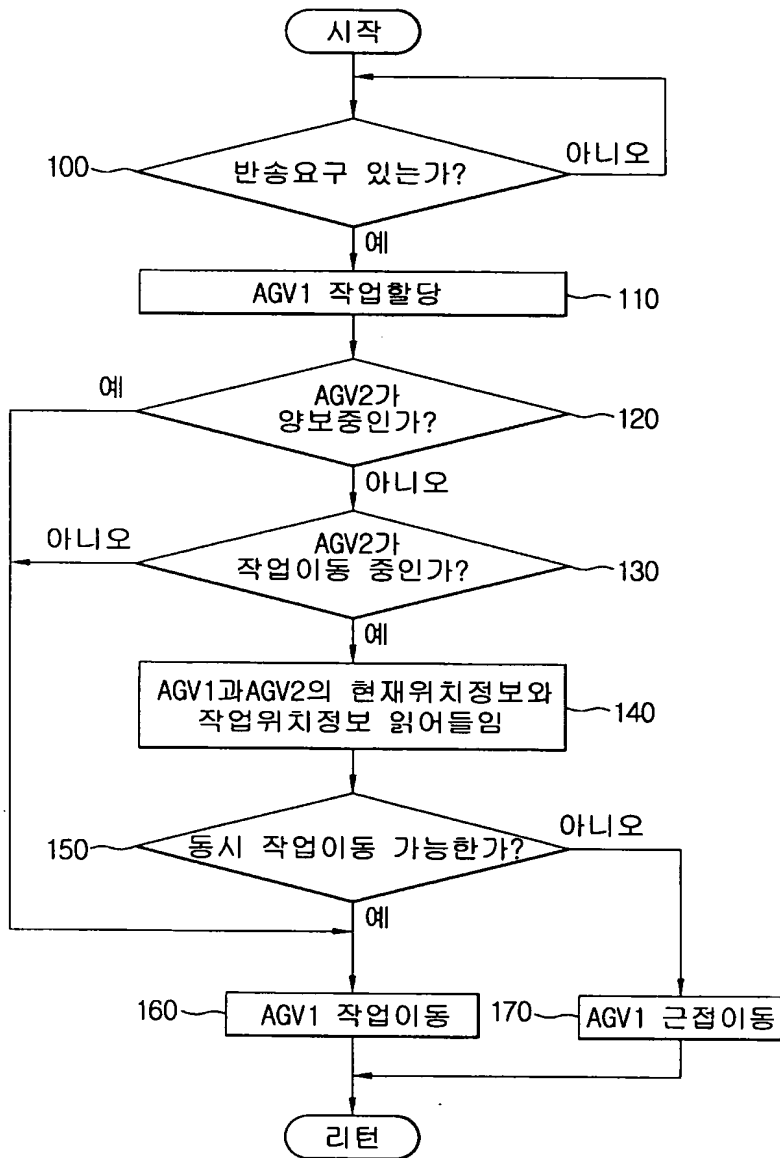
제6항에 있어서, 상기 제어장치는 상기 동시 작업 불가능한 것으로 판단되면, 상기 작업대기중인 무인반송차를 해당 작업위치로부터 미리 설정된 거리 이격된 위치로 이동시키는 것을 특징으로 하는 무인반송차 제어시스템.

【도면】

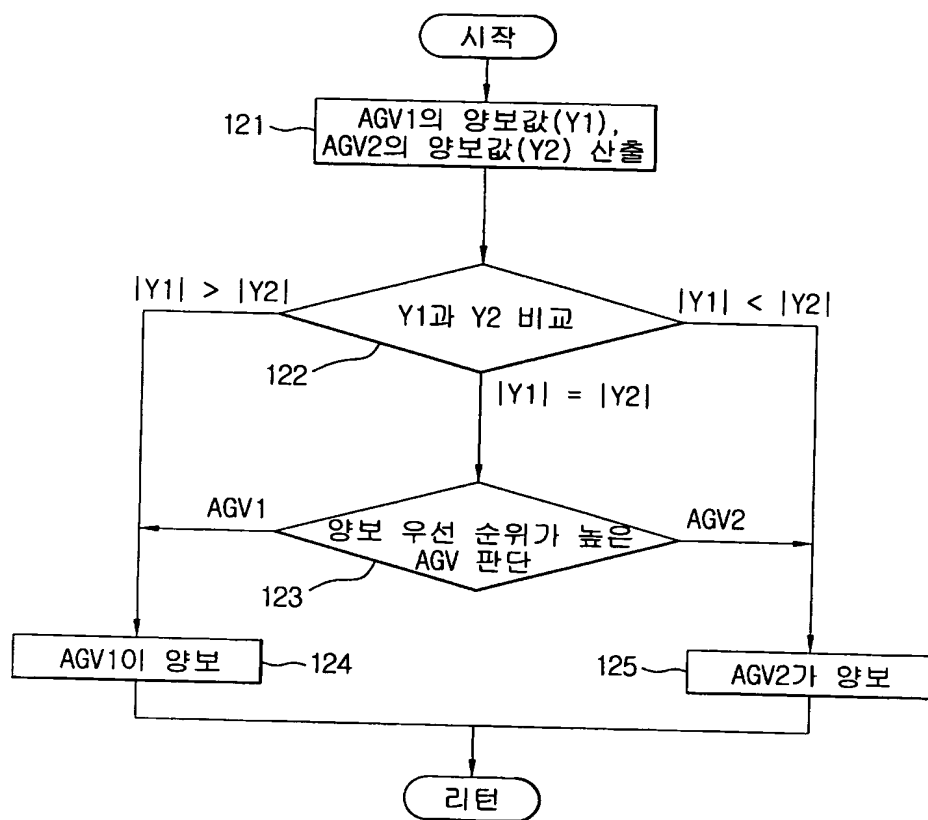
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

